



ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL
INSTITUTO DE CIENCIAS FISICAS
EXAMEN DE MEJORAMIENTO I TÉRMINO 2004 2005

Tema 1.- Cuál sería el periodo de revolución de un planeta del sistema solar que se encuentra a 5 800 millones de kilómetros del sol; sabiendo que la tierra está a 150 millones de kilómetros del sol

$T^2 \alpha R^3$ Tercera ley de Kepler

$$T_{TS}^2 = cR_{TS}^3 \wedge T_{PS}^2 = cR_{PS}^3$$

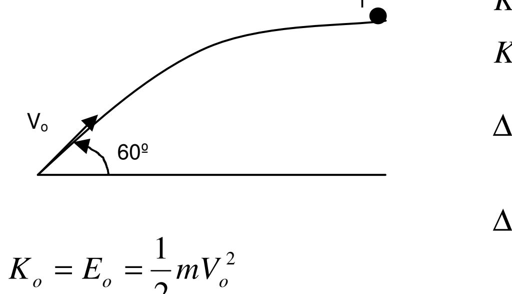
$$\frac{T_{PS}^2}{T_{TS}^2} = \frac{R_{PS}^3}{R_{TS}^3} \Rightarrow T_{PS} = T_{TS}\sqrt{\frac{R_{PS}^3}{R_{TS}^3}}$$

$$T_{TS} = 1año$$

$$T_{PS} = 1\sqrt{\left(\frac{5800}{150}\right)^3}$$

$$T_{PS} = 240años$$

Tema 2.- Un cañón dispara un proyectil con una energía cinética inicial E_o, y una inclinación de 60º sobre la horizontal. Cuál sería el incremento de energía potencial en el punto más elevado de la trayectoria del proyectil



$$K_o = E_o = \frac{1}{2}mV_o^2$$

$$K_o + U_o = K_f + U_f$$

$$K_o - K_f = U_f - U_o = \Delta U$$

$$\Delta U = E_o - \frac{1}{2}m(V_0\ \cos 60°)^2$$

$$\Delta U = E_o - E_o\left(\frac{1}{2}\right)^2$$

$$\Delta U = \frac{3}{4}E_o$$

Tema 3.- Un cuerpo que se encuentra en estado de reposo comienza a girar con aceleración uniforme dando 3600 revoluciones durante los primeros dos minutos. Calcular la aceleración angular del cuerpo

$$\alpha = \omega \Rightarrow \theta = \omega_o t + \frac{1}{2}\alpha t^2$$

$$3600 * 2\pi = \frac{1}{2}\alpha(120)^2$$

$$\alpha = \frac{4\pi * 3600}{14400} = 3.14[rad/s]$$

$$\alpha = 3.14[rad/s]$$

Tema 4.- Un corredor de 100 metros hizo un tiempo de 10.25 segundos, pero justamente al cruzar la línea de meta fue alcanzado por el disparado al dar la salida a los corredores. Señale con qué ángulo se efectuó el disparo.

$$x = V_{ox} t$$
$$100 = 10.25 V_{ox}$$
$$V_{ox} = 9.76[m/s]$$
$$\tan\theta = \frac{V_{oy}}{V_{ox}} = 5.15$$
$$\theta = \tan^{-1} 5.15 = 79^{o}$$

$$y = V_{oy} - \frac{1}{2} g t^2$$
$$0 = \frac{gt}{2} = \frac{9.81 * 10.25}{2}$$
$$V_{oy} = 50.28[m/s]$$

Tema 5.- Un bloque de 20 000 [Kg] de masa que se mueve por una superficie horizontal sin rozamiento a 36 [Km/h] impacta contra otro de 10 [g] que está en reposo. Suponiendo el choque perfectamente elástico, calcule la velocidad que adquiere el cuerpo pequeño después del impacto

$$\sum \vec{P}_{antes} = \sum \vec{P} despues$$
$$MV + mv = MU + mu$$
$$MV = MU + mu$$

por restitución

$$\frac{\text{U - u}}{\text{V - v}} = -1$$
$$u = U \text{ - v}$$

$$\text{M(V - U)} = \text{m(U + V)}$$
$$\text{(V - U)} = \frac{\text{m}}{\text{M}}(U + V)$$

como M es grande y m es pequeño

$$\frac{\text{m}}{\text{M}} \approx 0$$
$$V \approx U$$

$$\mu = 2V = 2 * 36$$
$$\mu = 72[Km/h]$$

Tema 6.- Una varilla de longitud 1.5 m y de masa 250 g, puede rotar libremente con respecto a un eje que pasa por uno de sus extremos. Se lleva la varilla a la posición horizontal y se suelta. ¿Qué velocidad lleva un punto ubicado en el extremo libre de la varilla cuando pasa por la posición vertical ? NOTA: el momento de inercia de una varilla respecto de su centro de masa es I=(1/12)ML^2

$$E_o = E_f$$

$$0 = \frac{1}{2} I\omega^2 - Mg\frac{L}{2}$$

$$Mg\frac{L}{2} = \frac{1}{2} * \frac{1}{3} ML^2\omega^2$$

$$\omega = \sqrt{\frac{3g}{L}} \Rightarrow \omega = 4.42[rad/s]$$

Tema 7.- Cuál es la densidad de un cuerpo que cuando se lo pesa en el aire da un valor de 5N, pero sumergido en agua su peso aparente es 4N

$$W = mg = 5[N]$$

$$m = \frac{5}{g}$$

$$V\rho_e = \frac{5}{g}$$

$$V = \frac{5}{g\rho_e}$$

$$F' + E = W$$

$$4 + E = 5 \Rightarrow E = 1[N]$$

$$E = V\rho_A g = 1 \Rightarrow V = \frac{1}{\rho_A g}$$

$$\frac{5}{g\rho_c} = \frac{1}{g\rho_A}$$

$$\rho_c = 5\rho_A = 5*1000 = \rho_c = 5000[Kg/m]$$

Tema 8 Una pelota de fútbol de 850g de masa adquiere una velocidad de 40 [m/s] mediante un puntapié de 0.2 s de duración, ¿Qué fuerza promedio recibió la pelota durante el impacto y el trabajo efectuado sobre ella?

$$\Delta P = \overline{F}\Delta t$$

$$m(V_f - V_o) = \overline{F}\Delta t$$

$$\overline{F} = \frac{mV_f}{\Delta t} = \frac{0.85*40}{0.2} = 170[N]$$

$$T = \Delta K = (K_f - K_o)$$

$$T = \frac{1}{2} mV_f^2 = \frac{1}{2}(0.85)(40)^2$$

$$T = 680[J]$$

Tema 9.- El período de un movimiento vibratorio armónico (MAS) es de 2s. ¿Cuál será la amplitud si al pasar por su posición de equilibrio lo hace con velocidad de π m/s?

$$\frac{1}{2}kA^2 = \frac{1}{2}mV^2 + \frac{1}{2}kx^2$$

$$A^2 = \frac{m}{k}V^2 + x^2$$

$$\omega^2 = {k}/{m}$$

$$A = \sqrt{\frac{V^2}{\omega^2} + x^2}$$

$$T = 2[s]$$

$$T = \frac{2\pi}{\omega} \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{2} = \rho$$

$$x = 0 \Rightarrow A = \frac{V}{\omega} = \frac{\pi}{\pi} = 1$$

$$A = 1[m]$$

Tema 10.- El depósito de la figura está abierto a la atmósfera, tiene una sección muy grande y una altura y = 40 m. Las secciones transversales de los tubos horizontales son: 10 cm^2 y 2 cm^2. si el tubo de salida está abierto a la atmósfera, ¿Cuál es el líquido por unidad de tiempo que sale del depósito, la velocidad en el punto 1 y la altura que alcanza el liquido en el tubo vertical?

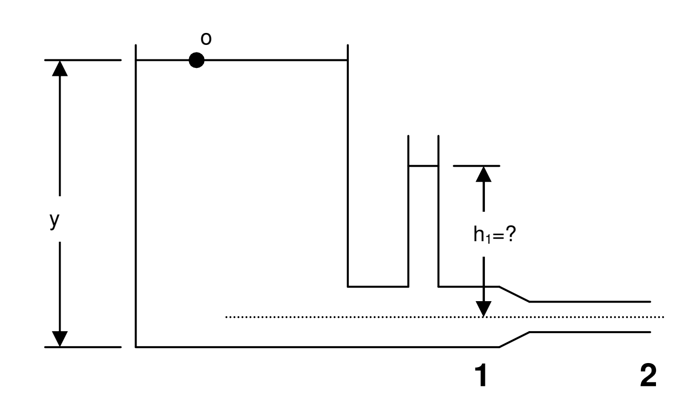
a)

$$\frac{V_0^2}{2g} + \frac{P_0}{\rho g} + h_o = \frac{V_2^2}{2g} + \frac{P_2}{\rho g} + h_2 ; h_0 = y$$

$$V_2 = \sqrt{2gy} = 28[m/s]$$

$$Q_2 = V_2 A_2 = 28 * 2 * 10^{-4}$$

$$Q_2 = 5.6 * 10^{-3} \left[{m^3}/{s}\right]$$



b)

$$Q = V_1 A_1 \Rightarrow V_1 = \frac{Q}{A_1}$$

$$V_1 = \frac{5.6 * 10^{-3}}{1 * 10^{-3}} = 5.6\left[{m}/{s}\right]$$

c)

$$\frac{V_1^2}{2g} + \frac{P_1}{\rho g} + h_1 = \frac{V_2^2}{2g} + \frac{P_2}{\rho g} + h_2$$

$$\frac{(P_1 - P_0)}{\rho g} = \frac{V_2^2 - V_1^2}{2g} \rightarrow (P_2 = P_0)$$

$$\frac{\rho g h_1}{\rho g} = \frac{V_2^2 - V_1^2}{2g}$$

$$h_1 = \frac{V_2^2 - V_1^2}{2g} = \frac{(28)^2 - (5.6)^2}{2 * 9.81}$$

$$h_1 = 38.4[m]$$